

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Line-up* Pemain Sepak Bola Menggunakan Metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* dan *K-Means Clustering*

Aldi Nurzahputra*, Afrizal Rizqi Pranata, Aji Puwinarko

Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Ilmu Komputer, FMIPA, Universitas Negeri Semarang
Jl. Taman Siswa, Sekaran, Gunung Pati, Kota Semarang, Jawa Tengah 50229

Abstract - In football, the selection of players line-up is based on their statistical performance. In this research, the line-up selection can implement the decision support system (DSS) with FMADM SAW method. The criterias were used are goal, assists, saves, clean sheets, yellow cards, red cards, games, and an own goal. Then, the assessment players performance is using K-Means Clustering. There are two clusters: cluster_cukup and cluster_baik. The system used Manchester City player data in Forward, Midfielder, Defender and Goal Keeper position. The purpose of this research is applying the FMADM and K-Means Clustering method to the system. Based on the results, the line-up selection can be processed by FMADM method and the performance assessed by K-Means Clustering method. By using the system, the selection and the assessment can be conducted and give the best decision for football coach objectively.

Keywords - DSS; FMADM; K-Means; Player line-up

Abstrak - Dalam sepak bola, pemilihan line-up pemain oleh pelatih dilakukan berdasarkan statistik yang dimiliki pemain. Penelitian ini menerapkan sistem pendukung keputusan (SPK) dengan metode FMADM SAW untuk memilih pemain dari hasil pembobotan dari beberapa kriteria, yaitu goal, assist, saves, clean sheet, kartu kuning, kartu merah, main, dan gol bunuh diri. Penilaian performa pemain menggunakan metode K-Means clustering dengan dua cluster, yaitu cluster_cukup dan cluster_baik. Data yang digunakan dalam sistem ini menggunakan data pemain club Manchester City dengan posisi Forward, Midfielder, Defender, dan Goal Keeper. Berdasarkan hasil yang diteliti, data statistik pemain dapat diolah dengan metode FMADM dan penilaian performa dengan metode K-Means clustering. Dengan adanya sistem ini, pemilihan dan penilaian dilakukan secara objektif dan memberikan pilihan untuk pelatih dalam mengambil keputusan.

Kata Kunci - SPK; FMADM; K-Means; line-up Pemain

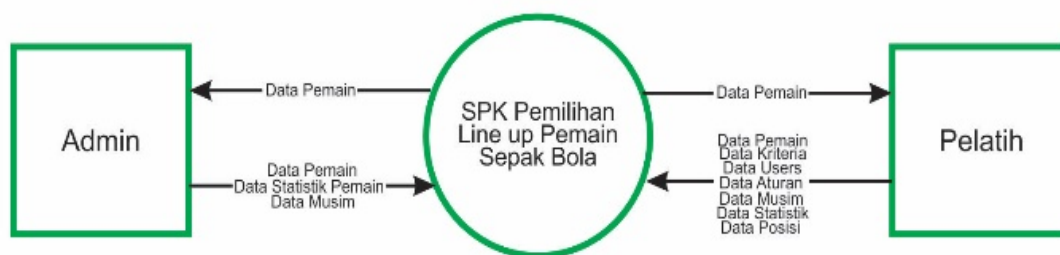
*) Penulis korespondensi (Aldi Nurzahputra)
Email: aldinurzah96@gmail.com

I. PENDAHULUAN

Di dalam cabang olahraga, pemilihan pemain merupakan hal yang penting untuk penyusunan strategi dalam pertandingan. Salah satunya adalah cabang olahraga sepak bola. Dalam sepak bola pemilihan *line-up* pemain ditentukan oleh pelatih dengan melihat *track record* yang dimiliki pemain. *Track record* tersebut didapat dengan melihat kemampuan bermain seorang pemain dalam periode waktu tertentu sesuai dengan posisi tiap pemain. Data *track record* tersebut dapat diolah untuk menentukan pemilihan *line-up* pemain serta menilai performa pemain. Pengolahan data tersebut dapat menggunakan sistem pendukung keputusan untuk membantu pelatih dalam pemilihan *line-up* pemain tersebut [1].

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem pendukung keputusan digunakan sebagai alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kemampuan para pengambil keputusan, namun tidak untuk menggantikan penilaian para pengambil keputusan [2]. Sistem pendukung keputusan juga dapat digunakan untuk melakukan pemilihan *line-up* pemain dengan mengolah data *track record* pemain menjadi suatu informasi. Selain melakukan pemilihan, sistem pendukung keputusan tersebut juga dapat melakukan penilaian performa pemain dengan berdasarkan *track record* yang sama. Hasil tersebut dapat menunjang sistem pendukung keputusan dalam melakukan pemilihan oleh pelatih. Penilaian performa (*performance appraisal*) adalah suatu proses yang dilakukan untuk menentukan apakah seorang memenuhi kriteria. Aktivitas penilaian performa pemain menjadi aktivitas yang umum dilakukan oleh klub sepak bola.

Dalam sistem pendukung keputusan, banyak metode yang dapat diterapkan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan pengambilan keputusan dalam menentukan penerima beasiswa yaitu menggunakan logika fuzzy [3]. *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) digunakan untuk melakukan penilaian atau seleksi terhadap beberapa alternatif dalam jumlah terbatas [4]. Secara umum, sistem ini menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada. Penjumlahan berbobot dari rating kinerja tiap alternatif



Gambar 1. DFD sistem line-up pemain

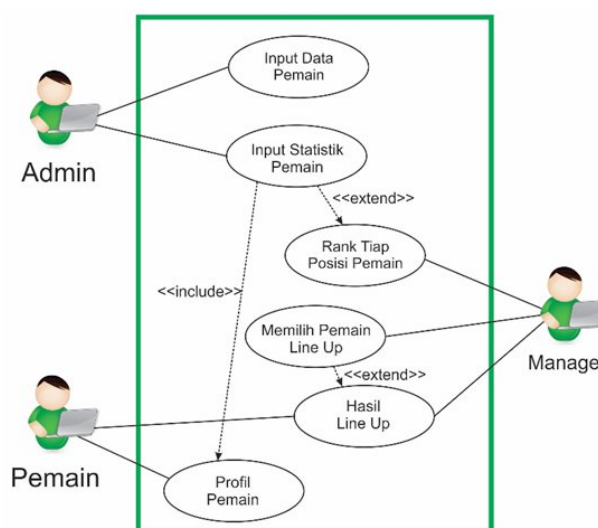
pada semua atribut dilakukan dengan metode *simple adaptive weighting* (SAW) sehingga diperoleh keputusan yang objektif [5].

Utomo dan Kurniawan [1] melakukan pemilihan pemain inti pada cabang olahraga futsal yang menggunakan sistem penunjang keputusan metode SAW. Demikian juga Eniyati [6] yang mengembangkan SPK untuk penerimaan beasiswa dengan metode SAW. Pemilihan tersebut hanya menggunakan metode SPK yaitu SAW. Penerapan dan analisis metode *K-means cluster* dalam sistem pendukung keputusan dilakukan oleh [7]-[9]. Penelitian ini mengembangkan metode SPK FMADM dengan penerapan *K-means clustering* sebagai penilaian. Penerapan tersebut dilakukan untuk menentukan pemilihan pemain dan penilaian performa pemain sepak bola.

II. METODE PENELITIAN

Sistem pendukung keputusan ini meliputi beberapa tahap yang saling berhubungan dan berurutan, yaitu *intelligence, design, choice, dan implementation* [10]. Pengambilan keputusan tersebut bertujuan untuk mendapatkan rekomendasi keputusan sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Untuk mengetahui kebutuhan yang dapat dilakukan oleh sistem dilakukan dengan menggunakan analisis kebutuhan fungsional. Kebutuhan fungsional pada sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut. A) Pelatih. (1) Pelatih dapat mengolah data pemain (2) Pelatih dapat mengolah data musim (3) pelatih dapat mengolah data musim (4) pelatih dapat mengolah statistik pemain (5) pelatih dapat melihat rekomendasi pemain berdasarkan posisi dan kriteria yang telah ditentukan (6) pelatih dapat mengolah data aturan (7) pelatih dapat mengolah data posisi (8) pelatih dapat mengolah data *user*/pengguna. B) Admin (1) Admin dapat mengolah data pemain (2) Admin dapat mengolah data statistik (3) Admin dapat mengolah pemain musim.

Penelitian ini menggunakan metode SAW yang dalam pencarian pemain pada sebuah posisi di tim utama sepak bola ini menggunakan beberapa langkah, yaitu : (1) Menentukan posisi yang dicari (2) Menentukan kriteria - kriteria dalam permainan sepak bola yang mempengaruhi data (3) Menentukan kriteria pada posisi yang akan dicari. (4) Mengelola musim (5) Mengelola data pemain yang



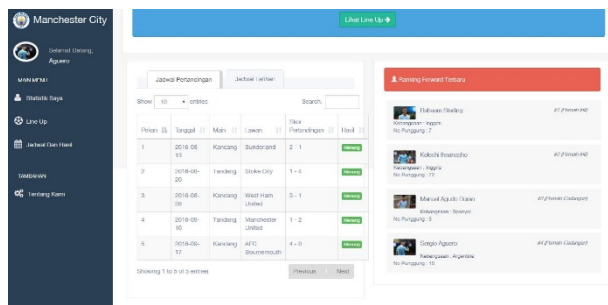
Gambar 2. Diagram usecase sistem

mengikuti seleksi posisi (6) Mengolah data statistik kriteria pemain pada musim (7) melakukan proses SAW yang di pilih posisi dan data statistik berdasarkan musim yang dicari. Data yang digunakan dalam sistem ini menggunakan data pemain *club Manchester City* dengan posisi *Forward, Midfielder, Defender, dan Goal Keeper*. Kriteria yang digunakan pada penelitian ini adalah *goal, assist, saves, clean sheet, kartu kuning, kartu merah, main, dan gol bunuh diri*. Penilaian performa pemain dibagi ke dalam dua *cluster* yakni *cluster cukup* dan *cluster baik*.

Dalam penilaian pemain, digunakan metode *K-means clustering* yang termasuk dalam pendekatan *partitioning*. Model yang digunakan adalah *centroid*. *Centroid* digunakan untuk menghitung jarak suatu objek data terhadap *centroid* [5].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data flow diagram (DFD) yang menggambarkan alur data dari aplikasi dinyatakan dalam Gambar 1. DFD ini terdiri dari Admin dan Pelatih. Admin memberikan data pemain, statistik pemain dan data musim. Pelatih memberikan data pemain, kriteria, pengguna, aturan, musim, statistik dan posisi.



Gambar 3. Tampilan *User* Pemain

No.	Nama Kriteria	Ukuran	Bobot	Nilai
1	Goal	50	0.667	0.667
2	Assist	50	0.333	0.333
3	Saves	100	0.667	0.667
4	Clean Sheet	70	0.667	0.667
5	Kartu Kuning	75	0.667	0.667
6	Kartu Merah	100	0.667	0.667
7	Main	50	0.667	0.667
8	Gol Bunuh Diri	100	0.667	0.667

Gambar 4. Kriteria dan bobot

Aktor yang terlibat adalah Admin, Pemain dan Manajer. Diagram *usecase* dari sistem disajikan pada Gambar 2. Admin bertugas memasukkan data dan statistik pemain. Manajer bertugas untuk melakukan pemilihan *line-up*. Pemain hanya dapat melihat profil dirinya dan hasil penentuan *line-up*. Setiap pengguna harus melakukan login ke sistem.

Antarmuka pengguna dari sistem ini dirancang sederhana namun tetap mudah dipahami oleh pengguna. Pada bagian depan terdapat jadwal pertandingan, jadwal latihan, dan data pemain beserta statistiknya. Tampilan sistem disajikan pada Gambar 3.

Admin memasukkan data statistik pemain dengan memperbaruinya tiap pekan pertandingan. Data tersebut nantinya akan dilakukan perhitungan dengan metode FMADM SAW dan *K-Means clustering*. Sebelum masuk perhitungan kriteria yang digunakan sebagai statistik harus ditentukan bobotnya serta dikelompokkan apakah kriteria tersebut termasuk *benefit* atau *cost*. Kriteria dan bobot pada sistem ditampilkan pada Gambar 4.

Setelah ditentukan bobotnya, data statistik pemain yang dimasukkan dapat dilakukan perhitungan. Tabel 1 menunjukkan data pemain *Forward*. Data mentah tersebut, kemudian diubah ke menjadi data *crisp*, dimana *crisp* untuk tiap kriteria sudah ditentukan. Hasil Data *crisp* tersebut disajikan pada Tabel 2. Data hasil normalisasi ditunjukkan dalam Tabel 3.

Hitung data normalisasi dengan bobot tiap kriterianya untuk mendapatkan nilai akhir tiap pemain. Data hasil tersebut kemudian diranking untuk mendapatkan informasi terkait pemain mana yang akan dipertimbangkan untuk masuk ke dalam *line-up* untuk suatu pertandingan.

Tabel 1. Data Pemain Foward

Nama Pemain	Aguero	Nolito	Sterling	Kelechi
Goal	2	2	3	2
Assist	0	2	3	3
Saves	0	0	0	0
Clean Sheet	0	1	1	1
Kartu Kuning	0	0	0	0
Kartu Merah	0	1	0	0
Main	3	5	3	5
Gol Bunuh Diri	1	0	0	0

Tabel 2. Hasil data *crisp*

Nama Pemain	Aguero	Nolito	Sterling	Kelechi
Goal	2	2	3	2
Assist	1	2	3	3
Saves	1	1	1	1
Clean Sheet	1	2	2	2
Kartu Kuning	1	1	1	1
Kartu Merah	1	2	1	1
Main	3	5	5	5
Gol Bunuh Diri	2	1	1	1

Tabel 3. Data hasil normalisasi

Nama Pemain	Aguero	Nolito	Sterling	Kelechi
Goal	0.667	0.667	1	0.667
Assist	0.333	0.667	1	1
Saves	1	1	1	1
Clean Sheet	0.5	1	1	1
Kartu Kuning	1	1	1	1
Kartu Merah	1	0.5	1	1
Main	0.6	1	0.6	1
Gol Bunuh Diri	0.6	1	1	1

Tabel 4. Hasil ranking pemain

Nama	Hasil	Rank	C1	C2	Performa
Aguero	461.67	4	0	163.33	Cukup
Nolito	543.39	3	81.72	81.61	Baik
Sterling	625	1	163.33	0	Baik
Kelechi	615.03	2	153.36	9.97	Baik

Ket: centroid_cukup= 461.67; centroid_baik= 625

Untuk melakukan penilaian performa data akhir tersebut, maka data tersebut dilakukan *clustering* ke dalam cluster_cukup dan cluster_baik. Dengan menerapkan *K-means*, maka akan memerlukan *centroid* tiap cluster [5]. Pada data forward, didapatkan hasil *centroid* cluster_cukupnya adalah 461.67 dan *centroid* cluster_baik adalah 625. Sesuai dengan algoritmanya, maka perlu dilakukan perhitungan jarak antara data dengan *centroid* sehingga akan mendapatkan hasil *cluster* tiap data. Data akhir tiap pemain untuk posisi Forward disajikan pada Tabel 4. Pada tabel terdapat C1 dan C2 yang merupakan jarak data hasil dengan centroid cukup dan baik.

Sistem pendukung keputusan pemilihan *line-up* ini telah dapat bekerja menggunakan SAW seperti [1],[6], namun sistem ini dilengkapi algoritma *K-means clustering* sebagai penilaian performa. Penambahan *algoritma K-means* yang diterapkan seperti [7]-[9] dapat

menghasilkan keputusan yang lebih baik daripada sistem lainnya, sehingga pelatih dapat menentukan secara objektif pemain yang akan masuk *line-up*.

IV. KESIMPULAN

Pemilihan *line-up* pemain sepak bola telah dilakukan dengan menggunakan sistem pendukung keputusan. Sistem tersebut dapat membantu pelatih untuk memilih pemain yang akan masuk *line-up*. Berdasarkan hasil yang diperoleh, data statistik pemain dapat diolah dalam sistem pendukung keputusan metode FMADM, sedangkan penilaian performa dapat dilakukan dengan menggunakan metode *K-Means clustering*. Adanya sistem ini, pemilihan dan penilaian dilakukan secara objektif dan memberikan pilihan untuk pelatih dalam mengambil keputusan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam dan Ilmu Komputer FMIPA, Universitas Negeri Semarang atas dukungan dalam terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. P. K. Utomo, and P. Kurniawan, "Sistem Penunjang Keputusan dalam Pemilihan Pemain Untuk Posisi Tertentu pada Sepakbola," *Semnasteknomedia Online*, vol. 4, no. 1, Februari 2016.
- [2] E. Turban, J. Aronson, and T. P. Liang, *Decision Support Systems and Intelligent Systems 7th Edition*. NJ: Pearson Prentice Hall, 2005, pp. 10-15.
- [3] R. Amalia, A. Fadlun, and K. Arivanty, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Penerima Beasiswa Bank BRI Menggunakan FMADM (Studi Kasus: Mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia)," in *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, Yogyakarta: UII, 20 Juni 2009.
- [4] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, and R. Wardoyo, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [5] F. A. Hermawati, *Data Mining*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2013.
- [6] S. Eniyati, "Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan untuk Penerimaan Beasiswa dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting)," *Dinamik-Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 16, no. 2, Juli 2011. [Diakses 20 Maret 2017]
- [7] J. Aranda, and W.A.G. Natasya, "Penerapan Metode K-Means Cluster Analysis pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Konsentrasi Untuk Mahasiswa International Class STMIK Amikom Yogyakarta," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, Yogyakarta: UII, 6-7 Februari 2016.
- [8] A. Singla, and M. Karambir. "Comparative analysis & evaluation of euclidean distance function and manhattan distance function using k-means algorithm," *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering (IJARSSE)*, vol. 2 no. 7. pp. 298-300, Juni 2012.
- [9] B. N. Sari, "Identification of Tuberculosis Patient Characteristics Using K-Means Clustering," *Scientific Journal of Informatics*, vol. 3, no. 2, pp. 31-40. 17 November 2016. [Diakses 4 April 2017]
- [10] K. Kusrini, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2007.